EL MUNDO DE LOS



TRENES

2

9 788478 389322



Importador en Argentina I.D.E.S.A.
Patagones 2613 - CP 1437 G. Fed.

Distribuidor en Capital y Gran Bs. As.
AYERBE y Cía. S.R.L.
Esteb de Luca 1650 - CP 1246 C. Fed.

Distribuidor en Interior D.G.P
Alvarado 2118 CP 1290 C. Fed.



Dirección Editorial: **Juan María Martínez**
Coordinación Editorial: **Juan Ramón Azaola**
Dirección Técnica: **Eduardo Peñalba**
Asesoramiento Técnico: **Videlec, AESO, IDM**
Secretaria de Edición: **María José García**
Coordinación Técnica: **Rolando Días**
Administración General: **Iñigo Castro y Francisco Perales**
Clientes y suscripciones: **Fernando Sedeño**
Tel. (91) 549 00 23

Diseño: **Digraf**
Fotocomposición y Fotomecánica: **Videlec**
Impresión: **Gráficas Reunidas**

© de esta edición:
Ediciones del Prado, *S.A., Octubre 1997*
Cea Bermúdez, 39, 6° - 28003 Madrid (España)
Tel. (91) 549 00 23

© de los fascículos, 1991,
Eaglemoss Publications Ltd.

ISBN: *Obra completa: 84-7838-932-6*
Fascículos: 84-7838-933-4

D.L. M-30450-1997

Traducción y adaptación: ***Rosa Cifuentes, Pablo Ripollés, Joana Delgado***

El editor se reserva el derecho de modificar la estructura de los componentes de la colección, su orden de aparición y el precio de venta de los mismos si circunstancias técnicas o mercadotécnicas de distinta índole así lo aconsejaran. El material gráfico promocional en el que se muestra el modelo construldo y sus distintos elementos reproduce un prototipo que podría sufrir alguna modificación de acuerdo con las antedichas circunstancias.

Pida en su punto de venta habitual que le reserven todas las semanas su ejemplar de El Mundo de los Trenes. *Adquiriendo siempre su fascículo en el mismo quiosco o librería, Ud. conseguirá un buen servicio y nos facilitará la distribución.*

PLAN DE LA OBRA

La obra EL MUNDO DE LOS TRENES consta de 100 entregas semanales, compuesta cada una de ellas de los siguientes elementos:

- Una pieza (o conjunto de ellas) perteneciente a una de las unidades del modelo de tren, o a otros complementos.
- Una o dos (dependiendo de la complejidad del montaje en cada caso) *fichas paso a paso* con las instrucciones prácticas necesarias para el montaje y la decoración de las piezas o elementos entregados.
- Un fascículo, magníficamente ilustrado, sobre EL MUNDO DE LOS TRENES.

En su conjunto, por lo tanto, la obra se compone de 5 volúmenes de 320 páginas cada uno, resultantes de la encuadernación de 20 fascículos en cada volumen:

- Vol.1 Fascículos 1 al 20
- Vol.2 Fascículos 21 al 40
- Vol.3 Fascículos 41 al 60
- Vol.4 Fascículos 61 al 80
- Vol.5 Fascículos 81 al 100

Las fichas de la colección se quedarán ordenadas en ocho secciones, una por cada uno de los siguientes elementos de la maqueta:

Coche mixto	*Locomotora*
Coche telero (mercancías)	*Estación*
Coche cama	*Construcciones complementarias*
Correo	*Accesorios*

Las fichas de cada una de las secciones llevarán una numeración consecutiva e independiente, y, aunque ocasionalmente puedan no entregarse en orden para facilitar el montaje, al final la numeración quedará completa. Asímismo, las fichas llevarán el color identificativo del elemento al que pertenecen.
Para clasificar dichas fichas se pondrá a la venta un archivador, junto con el que se entregará un juego completo de separadores.

Oportunamente se pondrán a la venta las tapas correspondientes a cada volumen.

Si Ud. desea conseguir elementos adicionales de alguno de los componentes de la colección El Mundo de los Trenes *para reemplazar elementos deteriorados o para modificar a su gusto el proyecto,* Ediciones del Prado *se los facilitará sin limitación a su precio de mercado más un coste de gastos de envío. Puede hacer los pedidos en el teléfono (91) 549 00 23, donde se le proporcionará toda la información que solicite.*

Ferrocarriles del mundo España

Los ferrocarriles españoles presentan una gran diversidad, desde las unidades diesel de vía ancha a los tranvías de vía estrecha, pasando por los trenes expresos que pueden adaptarse a los distintos anchos de vía incluso en marcha. En un tiempo considerados atrasados, hoy día están experimentando una gran modernización.

La primera línea de ferrocarril española, la de Barcelona-Mataró, fue inaugurada en noviembre de 1848. Aunque Europa occidental había adoptado un ancho de vía común de 1.435 mm, siguiendo el ejemplo de Gran Bretaña, una comisión gubernamental tomó la decisión un tanto miope de tender vías con una separación de 1.672 mm. Por razones obvias también se utilizó en Portugal, pero hasta el día de hoy el cambio en la frontera francesa sigue siendo un problema. Sin embargo, la entrada de España en la Comunidad Europea en 1986 propició la conversión de algunas partes de la red al ancho estándar.

Después de que el Estado asumiera el control de una serie de empresas privadas que no eran rentables, todos los ferrocarriles españoles de 1.672 mm fueron nacionalizados en 1941 bajo el nombre de Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles (RENFE). La electrificación se inició en la zona norte en los años 20, empleando corriente continua de 1,5 kvolts. Sin embargo, en los años 50 se adoptó como estándar un sistema de electrificación con corriente continua de 3 kvolts.; la conversión se llevó a cabo gradualmente: la última línea transformada ha sido, todavía no hace mucho tiempo, la de Bilbao a Portugalete y ramales en Vizcaya.

El AVE

Hasta hace poco la RENFE se consideraba atrasada en comparación con los estándares ferroviarios europeos, pero los últimos 10 años han sido de una masiva modernización. El grueso del trabajo se ini-

PERFIL

Total kilómetros de vía: 13.041
Kilómetros electrificados: 6.315
Número de pasajeros anuales por km: 15.022 millones
Mercancías transportadas anualmente en Tn por Km: 10.022 millones

▼ Una unidad eléctrica de 3 coches de la Serie 440 espera la salida en la madrileña Estación de Chamartín. Estos trenes, alimentados con corriente de 3.000 volts., fueron puestos en funcionamiento en 1974 y actualmente hay en servicio 254.



ció en 1981 con un plan de 12 años y un desembolso previsto de 100.000 millones de pesetas, reforzado por el Plan de Transporte por Ferrocarril de 1987, que incorporaba otros aspectos de la renovación a largo plazo. Entre ellos estaba la construcción de nuevas líneas de alta velocidad, la electrificación, la doble vía y la conversión al ancho estándar.

El tren de alta velocidad español, conocido como AVE (Alta Velocidad Española) tiene una historia un tanto sorprendente. Durante los años 80, la RENFE mejoró muchas líneas para que pudieran soportar una velocidad de 160 km/h y planificó la creación de otras más directas, para una velocidad de 200 km/h, con objeto de evitar algunos de los terrenos más tortuosos del país. Sin embargo, en octubre de 1988, RENFE cambió drásticamente de política y decidió construir una ruta de tipo TGV, con el ancho de vía europeo, uniendo Madrid y Sevilla.

Este gran cambio nació del deseo de dotar a la Expo'92 con lo último en tecnología ferroviaria, pero también de la comprensión de que hacer trazados nuevos con el ancho de vía español no supondría ningún avance de nuestros ferrocarriles para su homologación con la red de alta velocidad europea.

Los cambios en el plan original elevaron el coste de los 471 km de vía a 450.000 millones de pesetas en el momento de su inauguración, en abril de 1992. Como en el sistema del TGV francés, la velocidad máxima es de 300 km/h. A diferencia de Francia, en las rampas la pendiente se ha limitado a 12,5 milésimas por metro con objeto de permitir el funcionamiento de los trenes Talgo, ya que su potencia era menor.



Los trenes AVE fueron construidos por GEC Alsthom, basándose en gran medida en el diseño del TGV Atlántico, aunque con 8 coches en lugar de 10. El exterior se modificó ligeramente para que tuviera un contorno más redondeado, y los interiores son más lujosos que los de la versión francesa; todos los coches disponen de pantallas de vídeo. Otra diferencia es el empleo del sistema alemán LZB de señalización de cabina en lugar del francés de control automático del tren.

Red ferroviaria española



◀En este mapa se muestran las líneas de vía ancha más importantes junto con las de vía estrecha existentes en el norte de España, administradas por FEVE, aunque puede que RENFE se haga cargo de la misma en el futuro. Hay sólo una línea con ancho de vía europeo en España, la del AVE que une Madrid y Sevilla.

◀ Unidad eléctrica de tres coches detenida en la estación de Santander de la línea FEVE.

Locomotora bitensión

La electrificación en corriente alterna de 25 kvolts. y 50 Hz, elegida para las nuevas líneas antes de decidir la construcción de una del tipo TGV, requiere trenes o locomotoras bitensión. Parte de las 75 máquinas eléctricas Bo-Bo de 5.600 kW de la Serie 252, construidas por Krauss-Maffei para RENFE, no sólo son de doble tensión, sino que tendrán bogies intercambiables.

Quince de ellas están preparadas normalmente para el ancho europeo a fin de utilizarlas en la línea Madrid-Sevilla, mientras que el resto serán para líneas de vía ancha.

La ocupación de los trenes, que ya fue elevada durante la Expo'92, sigue aumentando desde entonces. El servicio se ha incrementado, con algunas pequeñas mejoras, y RENFE afirma que la ocupación media es del 80%. Es probable que los planes para construir una línea AVE Madrid-Barcelona, pasando por Zaragoza, den buenos resultados dada la densidad del tráfico entre las dos ciudades más importantes de España. Esta línea se encuentra actualmente en construcción entre Zaragoza y Lérida a gran ritmo.

Los 680 km de la línea son una cifra perfecta para el ferrocarril de alta velocidad. El viaje podría durar menos de tres horas (frente a las siete actuales, en el mejor de los casos) y, por tanto, ser competitivo frente al transporte aéreo. El coste total es de unos 750 billones de pesetas.

RENFE considera que la mejora de los servicios de cercanías de las grandes ciudades es más apremiante, y está también modernizando las líneas Barcelona-Valencia y Madrid-Valencia antes de lanzarse a construir la nueva ruta de alta velocidad. También es posible que a principios del nuevo siglo tenga lugar la conexión de Barcelona, vía Perpiñán, con la red en expansión del TGV francés.

Otras prioridades

Sin embargo, en España las opiniones sobre la prioridad de este enlace están divididas y todavía tiene que aprobarse el proyecto definitivo. Una cosa sí es cierta: en la nueva línea podrán circular trenes de mercancías de hasta 900 tm.

A pesar del creciente número de trenes Talgo en servicio adaptables a distintos anchos de vía, el problema de la diferencia de estándares entre Francia y España sigue siendo un obstáculo para el incremento del tráfico internacional, especialmente el de mercancías. Durante la ola de optimismo experimentada a finales de los años 80 se elaboró un plan para convertir en 10 años, a partir de 1990, toda la red viaria de RENFE al ancho europeo.

Sin embargo, RENFE consideró que los costes iban a ser mucho más elevados que los estimados inicialmente, por lo que se archivó el proyecto. Pero las nuevas líneas de alta velocidad sí se construirán con el ancho europeo; aparte de las ya mencionadas, están planificadas a largo plazo la de Madrid a Bilbao y Francia, así como la de Madrid a Badajoz y Lisboa.

Como otros operadores europeos, RENFE ha tenido problemas para mantenerse en el mercado del transporte de mercancías, especialmente frente a la dura competencia de precios de los transportes por carretera. Ante las crecientes pérdidas, decidió racionalizar su red mixta en 1990 con objeto de especializarse más en una explotación a base de trenes bloque.

Sin embargo, se enfrenta a un gran obstáculo en comparación con otros operadores europeos: el cambio de vía en la frontera francesa. A pesar de haber desarrollado un notable sistema de cambio de ejes, que se lleva a cabo en Cerbère/Port Bou, la operación es costosa en tiempo y mano de obra. No es sorprendente que muchas empresas eviten este



▼ Los trenes Talgo constituyen el pilar de los servicios exprés españoles. Emplean el sistema de guíado automático patentado por Talgo con ruedas independientes. En la fotografía puede verse un tren Talgo de tracción diesel tomando una curva. Estos trenes son propiedad de RENFE y mantenidos por la compañía Talgo bajo contrata.



▲ Trenes AVE en la estación sevillana de Santa Justa. Actualmente, esta línea de 471 km es la única de RENFE con ancho europeo. El interés del Gobierno por convertir toda la red de RENFE a este ancho de vía se ha enfriado un tanto al comprobar que el coste de esta operación se elevaría a unos 520.000 millones de pesetas.

Líneas turísticas

La isla de Mallorca, está cubierta por dos líneas de vía estrecha. Ambas fueron construidas originalmente en un ancho de 914 mm, pero los 29 km del Ferrocarril de Mallorca, han sido convertidos recientemente al ancho métrico. Esta línea está destinada al sevicio de cercanias y cubierta totalmente por unidades diesel. El Ferrocarril de Soller une esta población con Palma y es utilizado sobre todo por los turistas. La línea tiene todavía un ancho de 914 mm y cuenta con un ramal al Puerto de Soller.

Entre Palma y Soller circulan viejos coches de madera eléctricos, mientras que en el ramal al Puerto de Soller se utilizan antiguos tranvías de dos ejes y algunos remolques jardinera que datan de 1912.

inconveniente utilizando camiones hasta Le Boulou -o más allá-, donde funciona una próspera terminal intermodal.

Los Juegos Olímpicos de Barcelona

La organización de los Juegos Olímpicos de Barcelona en 1992 permitió a la RENFE modernizar considerablemente su red local. La hermosa Estació de França (anteriormente denominada Término), que se utilizaba para los servicios suburbanos hacia la costa, ha sido completamente renovada y se utiliza para los trenes de larga distancia, para los que resulta adecuada y elegante. En cuanto a los servicios suburbanos, también denominados de cercanías, se han organizado al estilo de la RER parisina, concentrados en la línea que pasa por el centro de la ciudad y llega a la Estació Sants, con intercambiadores en Sant Andreu, Clot, Arc de Triomf y Catalunya, donde se puede hacer transbordo al Metro de Barcelona.

Durante las Olimpiadas, se restringió mucho el tráfico por carretera y la red ferroviaria local se convirtió en una alternativa importante. Se pusieron a la venta abonos de transporte especiales -válidos para uno o varios días- para viajar en autobuses, metro, funiculares y, en algunos casos, servicios suburbanos de RENFE. Con objeto de incrementar su capacidad, ésta puso en funcionamiento lo último en equipo rodante, composiciones de dos pisos, arrastrado por máquinas eléctricas de la Serie 269 o unidades eléctricas de un solo piso de la Serie 446, mejorando también la frecuencia del servicio.

Esto fue sólo una parte de las realizaciones de cara a los Juegos. La sede olímpica más importante, en Montjuic, quedaba fuera de la red ferroviaria; el transporte fue cubierto mediante autobuses o funiculares, adaptados especialmente a las necesidades de las Olimpiadas y conectados con la línea 3 del Metro. Todo el material del metropolitano fue renovado o restaurado para la ocasión.

También se modernizó el equipo de ancho métrico de los ferrocarriles de la Generalitat (FGC), que desempeñaron un importante papel en el transporte de viajeros de la periferia norte durante los Juegos.

Por desgracia, la introducción de los trenes expresos de la red catalana que unen Barcelona con ciudades de la importancia de Figueras, Tortosa, Gerona, Tarragona y Lérida, llegó demasiado tarde para el evento. Estos convoyes funcionan en parte con unidades eléctricas de la Serie 444 modernizadas.

Madrid

El desarrollo de los servicios de cercanías también ha sido importante en otras partes de España, especialmente en Madrid, donde el número de viajeros en las horas punta aumentó en un 100% a fines de los años 80. Para hacer frente a esta eventualidad, se construyeron 10 nuevos andenes de cercanías en la Estación de Atocha, y se encargaron más de 150 unidades eléctricas de la Serie 446 y de la Serie 447, con motores asíncronos.



La nueva composición de tren con cinco coches de dos pisos también entró en servicio en Madrid durante 1990. El presidente Felipe González dio absoluta prioridad a la mejora de los servicios de cercanías del pais, anteponiéndola incluso a la construcción de la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona.

Talgo

La mayoría de los trenes españoles que circulan a 160 km/h o más son Talgo. Este tren fue inventado en los años 50 por el ingeniero Goicoechea y financiado por Oriol y se caracteriza por su estructura articulada y de baja altura, con coches cortos que comparten los ejes (de ahí su nombre, Tren Articulado Ligero Goicoechea Oriol). Los diseños originales fueron perfeccionados en los años 60 con la aparición del Talgo III, provisto de aire acondicionado y frenos de disco.

En 1969 se introdujo una nueva versión (Talgo IIIRD) con ejes adaptables al ancho de vía incluso en marcha, a baja velocidad. Esto permitió que los trenes españoles cruzaran la frontera francesa, incluido el servicio diario entre Barcelona y Ginebra. La última versión es el Talgo pendular, equipado con un sistema de basculación pasiva. Las versiones de lujo de este tren, provistas de coches cama y todo tipo de comodidades, cubren los servicios nocturnos Barcelona-Zurich-Milán-, Barcelona-París y Madrid-París, circulando desde mayo de 1993 a 200 km/h en territorio francés. Los Talgo arrastrados por máquinas eléctricas de la Serie 252 son los únicos trenes, aparte de las unidades AVE, utilizados en la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla.



▲ Algunas de las últimas adquisiciones de RENFE son 60 locomotoras diesel de maniobras de la Serie 311, equipadas con motores MTU. Para alivio de los aficionados cortos de vista, RENFE ha decidido rotular a gran escala el número de serie.

Vía estrecha

En España prestan servicio varios ferrocarriles de vía estrecha, el más importante de los cuales es FEVE, que cuenta con una red de aproximadamente 1200 km, la mayor parte en el norte del país. La línea principal es El Ferrol-Oviedo-Santander-Bilbao, con ramales situados principalmente en las zonas de Santander y Oviedo. Esta red fue formada en 1972 por la fusión de varias compañías.

La mayor parte del equipo que circula en estas líneas está constituido por unidades diesel, aunque hay cortos tramos en las cercanías de Gijón, Santander y Bilbao electrificados a 1,5 kvolts. El tráfico anual es de unos 11 millones de pasajeros y 5 millones de toneladas de mercancías, constituidas en su mayor parte por las destinadas a los puertos del Cantábrico y las generadas por las acerías y minas de Bilbao, Gijón y Oviedo. FEVE dispone de 84 locomotoras diesel, 40 automotores y 26 remolques , más 46 unidades eléctricas, 18 coches convencionales y unos 600 vagones.

Aunque financiada por el Gobierno, FEVE es independiente de RENFE. FEVE, ha traspasado a otras compañías el control de la línea Bilbao-Hendaya (ahora ET-FV), de los servicios de la región valenciana (FGV) y los de Mallorca (SFM).

El futuro de FEVE está en desarrollar las líneas para el tránsito diario de pasajeros en los alrededores de Gijón, León, Oviedo, Santander y Bilbao. El tráfico de larga distancia es escaso. La financiación autonómica ha ayudado a estas compañías a modernizarse considerablemente; por ejemplo ahora se está llevando a cabo la electrificación de determinados tramos, como por ejemplo los de las líneas Gijón-Pola de Laviana , Oviedo-Pola de Siero y Bilbao-Balmaseda de FEVE.



◀ Una unidad eléctrica de la Serie 446 en la estación utilizada para la Expo'92 de Sevilla. La frecuencia de los trenes aumentó mucho durante la exposición, especialmente en las horas punta. Las últimas unidades de tres coches de esta Serie disponen de control chopper y frenado por recuperación.

Bajo las catenarias

Las brillantes y llamativas locomotoras y unidades eléctricas constituyen un buen material para obtener imágenes llenas de colorido. La inclusión de las líneas aéreas en una fotografía añade interés a la composición y sitúa a los trenes en el contexto en el que operan.

Una instantánea de un tren bajo la catenaria puede tomarse a cualquier hora del día y en casi todos los puntos en los que haya electrificación. Si desea conseguir efectos diferentes, ensaye variaciones de iluminación y encuadre. Lo mejor de todo es que, si no obtiene a la primera el resultado apetecido, puede regresar al día siguiente e intentarlo de nuevo.

Una garantía para lograr fotos interesantes es recurrir a líneas con mucho tránsito. Como es lógico, deberá pedir permiso para entrar en aquellas zonas del ferrocarril que no estén abiertas al público.

Cómo escoger la toma

Gracias a la tracción eléctrica se alcanzan hoy día velocidades de 160 km/h, así que es importante elegir un lugar estratégico seguro para evitar el riesgo de verse arrastrado por la turbulencia producida por el paso de los trenes.


Una estación es un buen sitio para iniciar la experiencia, ya que permite situarse a una distancia conveniente de los trenes sin que vallas o terraplenes obstaculicen la vista. Desde el extremo de un andén, y valiéndose de un gran angular, se pueden captar todas las vías que convergen en la estación junto con la panoplia de catenarias suspendida sobre ellas.

El andén también es útil porque los trenes reducen la velocidad al entrar en la estación, siendo más fáciles de fotografiar y dando más tiempo para estudiar la composición.

▶ Esta foto de un tren expreso saliendo de Bruselas, tomada a la luz del crepúsculo con un teleobjetivo, resalta el trazado de las vías y, sobre todo, la compleja red de líneas aéreas, poniendo de relieve la gran diferencia que existe con las instantáneas de máquinas de vapor.



▼ En esta fotografía, tomada desde la seguridad del extremo de un andén, se ve una unidad eléctrica haciendo su entrada en la estación de Madrid. El uso de un teleobjetivo ha permitido al fotógrafo acercar el motivo y destacar el entramado de postes y catenarias, aprovechando el contraste de luz del mediodía, lo que da un toque muy creativo a la composición.





▲ **Esta romántica fotografía, tomada desde el andén de Essen (Alemania), requirió el uso de una película de alta velocidad para captar bien los detalles en la menguante luz del atardecer. La nieve añade un logrado contraste con los tonos grises y las luces rojas que permanece grabado en la retina.**

Consejos para obtener buenas fotos

- Si pone cuidado en la composición, puede aprovechar los postes de las catenarias para enmarcar el motivo.
- Los extremos de los andenes constituyen un lugar seguro y ventajoso para tomar fotografías cuando el objeto se desplaza lentamente y a velocidad sostenida.
- El uso de teleobjetivos desde una buena posición situada a baja altura permite dotar a las fotos de mucho carácter, además de "congelar" el movimiento de los trenes que se desplazan a gran velocidad.
- Pruebe también a hacer fotos desde lugares elevados y, emplee un trípode para evitar que salgan movidas.

Las estaciones son también lugares idóneos para la fotografía nocturna. La ventaja es que, la luz ambiental incidirá sobre el tren, lo que proporciona una iluminación muy adecuada. Si hay focos y calcula correctamente el ángulo de la toma probablemente captará las catenarias, con lo que conseguirá composiciones muy interesantes.

Técnicas útiles

El teleobjetivo es un accesorio muy útil para fotografiar trenes eléctricos y el entramado de líneas aéreas; los de 135 mm, en concreto, son idóneos para este propósito.

Escoja un lugar estratégico a baja altura, preferiblemente en el exterior de una curva, y emplee un teleobjetivo; gracias a la perspectiva que proporciona esta lente podrá obtener imágenes impresionantes, en las que las catenarias se verán como un entramado aéreo que dará carácter a la fotografía. También se puede valer de la verticalidad de los postes para enmarcar la composición pero recuerde que, debido a la escasa profundidad de campo, este tipo de lente acortará el intervalo en el que el tren permanece enfocado, lo que significa que deberá estar listo y tener elegida su composición para apretar el disparador en el momento oportuno.

Experimente con distintos tipos de luz natural. Las líneas aéreas al anochecer, por ejemplo, harán un marcado contraste al destacarse contra el cielo anaranjado, resaltando la complejidad de las estructuras surgidas de la mano del hombre frente a la belleza natural de la puesta de sol.

La principal ventaja de hacer fotografías bajo las catenarias, es que siempre se sabe con exactitud dónde va a estar situado el tema central de la composición, sin tener que vérselas con la cuestión imprevisible de qué sucederá con el humo; además, permite utilizar un trípode para reducir el movimiento de la cámara.

París, 1988

Un tren sin control se precipitó contra otro, abarrotado de viajeros, que esperaba la salida en una de las estaciones francesas más concurridas. ¿Fue un error del maquinista, un mal funcionamiento del sistema, o toda una trágica serie de circunstancias lo que condujo al peor accidente ferroviario ocurrido en París?

Las siete de la tarde del lunes 27 de junio de 1988 era todavía hora punta para la parisina Gare de Lyon, llena de viajeros que regresaban a sus casas después de un día de trabajo o una tarde de compras en la capital. El horario no se cumplía y los trenes circulaban con cierto retraso.

Debajo de la famosa estación de la línea principal hay una pequeña terminal del suburbano con dos andenes centrales que dan acceso a cuatro vías. Todo ello hace de la Gare de Lyon una de las estaciones más concurridas de la red ferroviaria francesa.

Justo a la entrada de la estación del suburbano, una serie de travesías permiten a los trenes de cualquiera de las dos líneas entrar o salir por cualquiera de las vías. Estas travesías están todas al mismo nivel, de forma que un tren que atraviese cualquier parte del trazado bloquea el itinerario de los demás.

Los antecedentes

Las vías de acceso procedentes de los empalmes con la línea principal tienen fuertes rampas (de 29 a 40 milésimas por metro), así que los maquinistas deben mantener controlada la velocidad. Viniendo del Sur, el límite disminuye gradualmente de 120 km/h a los 60 km/h obligatorios a un kilómetro de la estación, pero al aproximarse a los andenes los trenes tienen que reducir a 40 km/h.

En la zona de la estación correspondiente al suburbano, el tren de las 19,04 con destino a Melun -el nº 153951- no pudo efectuar su salida de la vía 2, andén B, hasta las 19,10. Estaba lleno hasta los topes debido a una cancelación anterior, así que, además de la demora, el viaje iba a ser bastante incómodo.

Justo antes de las 19,10, el tren nº 153346 procedente de La Ferté-Alais, que tenía que haber llegado a las 18,50, se acercaba desde el empalme con la línea principal y le fue asignada la vía 4, andén B. El retraso se debía a que alguien pulsó el freno de emergencia en un tren anterior, el nº 153944 procedente de Melun, provocando una larga espera en Vert-de-Maisons, a unos 8 km. Este tren llegaba ahora a la estación del suburbano por la vía 2A. Se le asignó la vía 1, andén A.

Fuera de control

Algo falló en el tren 153944. A medida que se aproximaba a las agujas situadas a 2 km de la estación, el



▶ **Los servicios de emergencia trabajaron toda la noche.En condiciones muy difíciles y sin apenas espacio para maniobrar, se afanaron para liberar a los pasajeros atrapados entre los restos del tren de las 19,04 con destino a Melun, que se encontraba estacionado esperando la salida. Entre las víctimas se encontraba el maquinista, que tras recibir por radio el aviso de la inminente catástrofe permaneció en el tren tratando de evacuar a los pasajeros.**

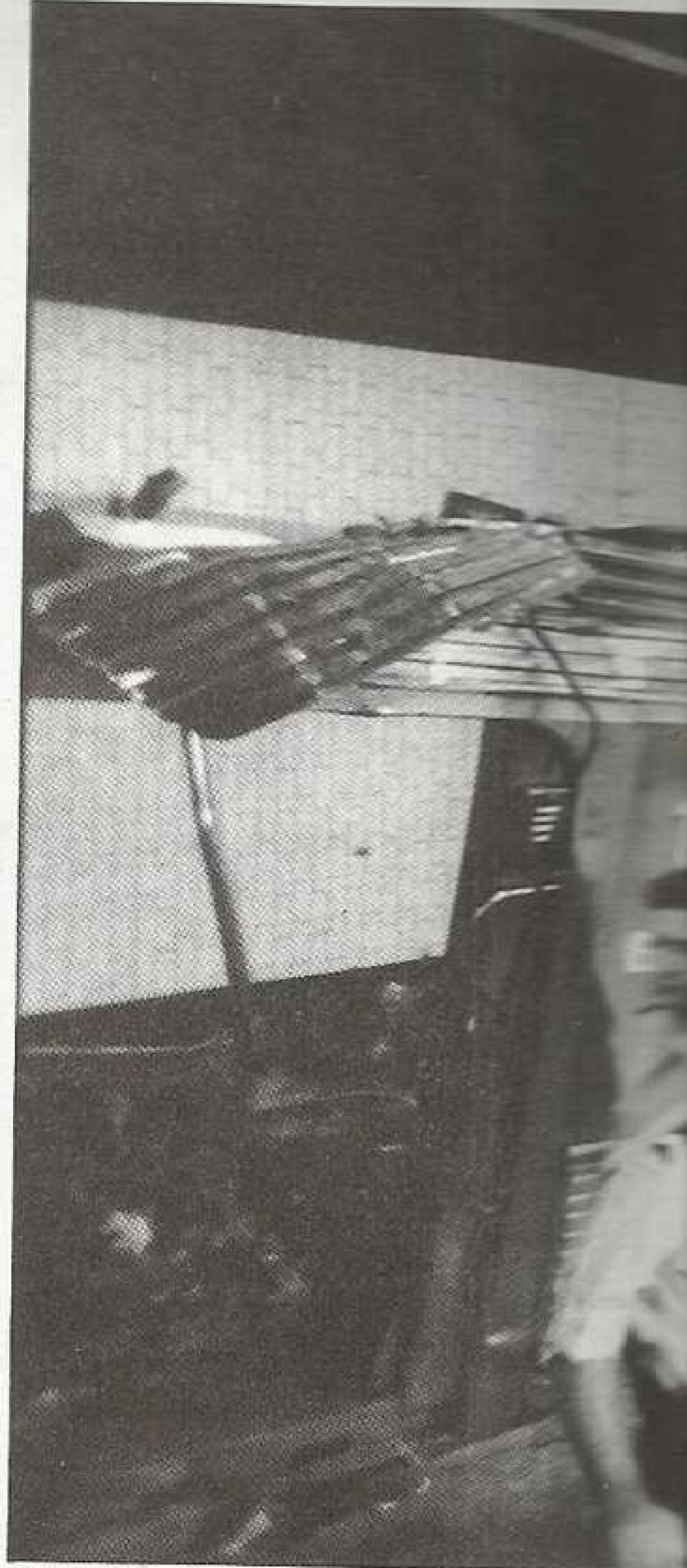
maquinista hizo uso del freno reostático para reducir a la velocidad exigida de 60 km/h.

Por debajo de una velocidad determinada, y dependiendo de la importancia de la rampa, los frenos reostáticos resultan menos eficaces, por lo que no se pueden emplear para detener el tren. El freno principal es el de aire comprimido, normalmente a prueba de fallos, que bloquea las ruedas para conseguir una detención rápida o reducir la velocidad del tren a niveles por debajo de aquéllos a los que operan los primeros.

Cuando el maquinista aplicó el freno de aire comprimido para aminorar la velocidad en la fuerte rampa de bajada, se dio cuenta de que no producía ningún efecto. Lo volvió a intentar; seguía sin funcionar. La velocidad del tren al aproximarse a la Gare de Lyon parecía aumentar. El tren estaba fuera de control.

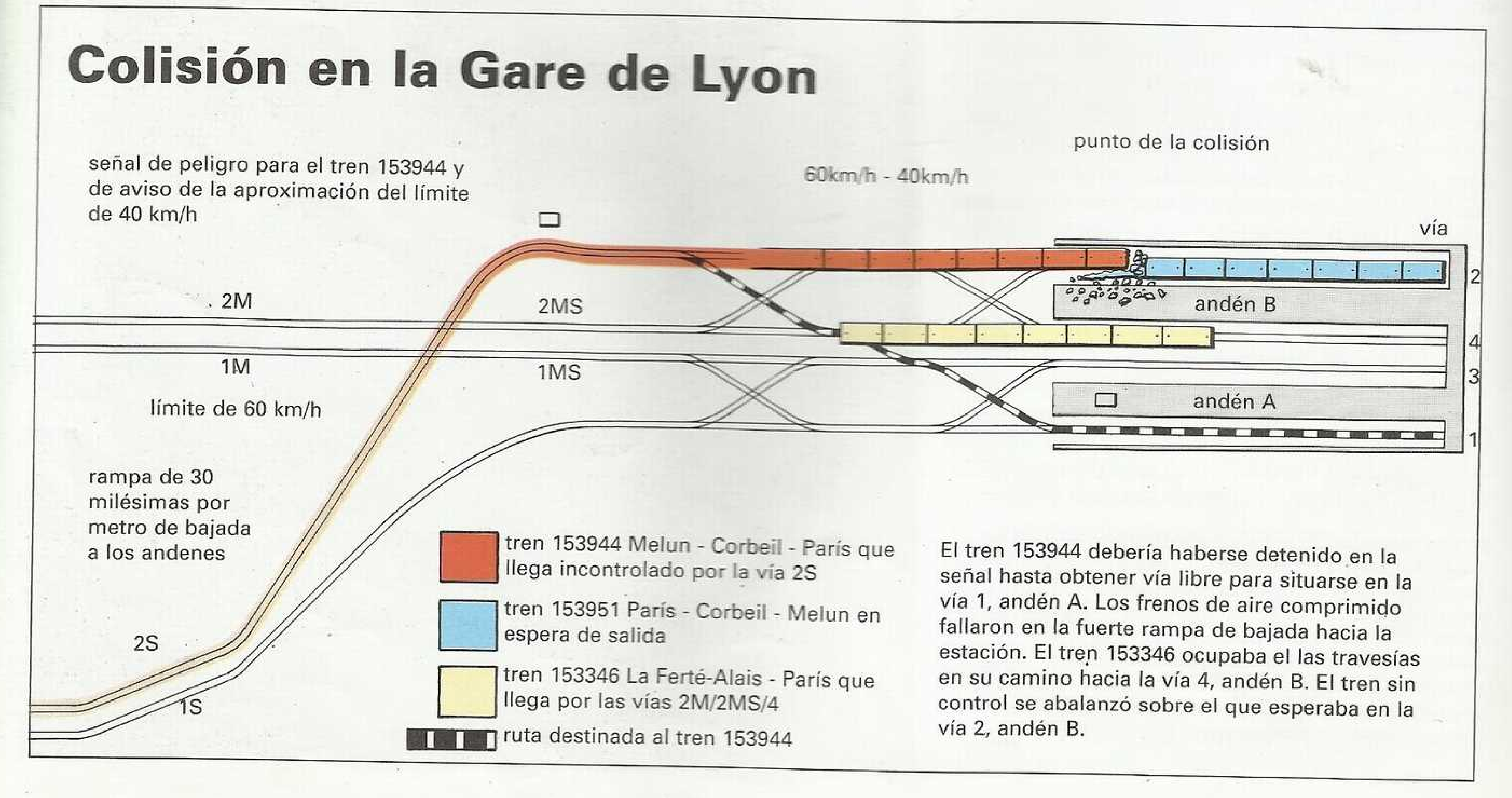
"Los frenos han fallado"

El maquinista envió por radio al Centro de Control de agujas que manda la estación del suburbano este mensaje: "Los frenos han fallado; despejen la estación". A través de la megafonía del tren, dijo a los pasajeros de los coches delanteros que se dirigieran a los de cola. No pudo hacer nada más. El tren se precipitó pendiente abajo hacia la estación. En ese momento, el convoy procedente de La Ferté-Alais





◀ A pesar de su fortaleza, la estructura ligera de los coches no resistió el tremendo impacto del tren fuera de control que se abalanzó sobre ellos a más de 70 km/h. El hecho de tratarse de un espacio cerrado dificultó aún más las tareas de rescate.



◀ **La carrocería del coche de cabeza del tren que estaba detenido quedó hecha un acordeón tras el choque. Si hubiera sucedido al aire libre, los coches podrían haberse desplazado. En este caso, las paredes y andenes lo evitaron, multiplicando la fuerza del impacto.**



▼ **La mayoría de las víctimas pertenecían al tren que estaba detenido; el coche de cabeza quedó terriblemente dañado por la embestida del ccche motor del tren fuera de control, mucho más pesado, que arrolló todo lo que encontraba a su paso en la terminal del suburbano, dando lugar al peor accidente ocurrido en una estación de París.**

atravesaba las travesías en su camino hacia el andén, bloqueando el pasavías.

El tren fuera de control, encabezado por un pesado coche motor, partió en dos como si fuera un abrelatas al más ligero coche motor del tren estacionado, convirtiendo en un amasijo de chatarra las planchas de metal ondulado de la carrocería y el techo.

A pesar del aviso por radio (tren tierra), no hubo tiempo suficiente para evacuar a los pasajeros del tren estacionado. Inevitablemente, el número de víctimas fue muy elevado: 59 muertos y 32 heridos de diversa consideración. El maquinista del tren causante de la tragedia, aunque resultó herido, sobrevivió. El del otro tren, que hasta el último instante siguió tratando de evacuar a los pasajeros, estaba entre los fallecidos.

¿Qué ocurrió?

Alguien había pulsado el botón de alarma en el segundo coche del 153944, provocando una detención imprevista en la estación de Vert-de-Maisons. Después de las comprobaciones oportunas, el maquinista descubrió que en realidad no se trataba de ninguna emergencia. ¿Fue un acto de vandalismo o alguien, haciendo el loco, provocó el retraso a propósito?

Fuera cual fuese el motivo no llegó a descubrirse, y además el maquinista tuvo dificultades para desactivar la alarma. Para ello hay que manipular una palanca situada en el exterior, en un extremo del coche en cuestión, sobre la puerta de comunicación con el adyacente.

El tren permaneció detenido durante 26 minutos. Aparentemente el maquinista no pudo desbloquear

Propuestas de seguridad

Tras la catástrofe parisina de 1988, los responsables de la investigación del accidente decidieron que, cuando se reconstruya la ruta que pasa bajo la Gare de Lyon para convertirla en una estación de enlace directo con la red del suburbano expreso de París, se reserve siempre un andén para prevenir la contingencia de un tren fuera de control. Pero la recomendación fue desechada por no resultar del todo práctica.





▲ Los viandantes no pudieron hacer otra cosa que contemplar con horror cómo en la Rue de Bercy los equipos de salvamento esperaban junto a sus vehículos para auxiliar a los heridos. En pocos minutos se presentaron en el lugar del suceso 250 miembros de estos equipos, 40 coches de bomberos, 15 ambulancias y un helicóptero.

el freno. Una forma de hacerlo es tirar del cable de desbloqueo en cada cilindro de freno. También es posible aislar los frenos de cada coche girando una válvula de aislamiento. La conducción general que recorre cada coche también tiene válvulas de este tipo, generalmente en cada extremo, para permitir la desconexión. Pero si una de ellas está cerrada, los frenos de los coches situados detrás quedan desconectados, no respondiendo a las órdenes del maquinista.

Tras el accidente se descubrió que la válvula estaba cerrada, por lo que los frenos situados detrás de ella no podían funcionar. Se suponía que el maquinista la había manipulado en Vert-de-Maisons, pero en realidad no supo decir lo que había hecho. Si hubiera cerrado la válvula del coche motor, habría dejado sin frenos a los otros siete coches.

¿Cuál fue el error?

Un fallo en el freno de aire comprimido del tren n° 1533944 procedente de Melun. La válvula de aislamiento de la conducción general del tren estaba cerrada, dejando sin frenos al resto de los coches. El conductor tal vez la cerrara cuando desbloqueó los frenos después de que alguien pulsó con mala intención el botón de alarma.

Medidas adoptadas

La propuesta más importante fue la creación de un sistema de señalización en cabina y supervisión de la velocidad, como forma automática de protección del tren. Se eliminaron las válvulas de aislamiento en los trenes eléctricos del tipo implicado en el accidente para que los frenos nunca pudiesen quedar inutilizados.

Se amplió el período de formación obligatorio para mejorar la concentración del maquinista en las situaciones de emergencia; es decir, que sepa con certeza qué debe y qué no debe tocar, así como lo que sucedería si conecta o desconecta el dispositivo inadecuado.



▶ Los supervivientes a los que se podía trasladar sin peligro fueron sacados a la superficie. El accidente provocó fuertes presiones tanto de los políticos como del público en general para que se mejorara la seguridad.

Bancales verdes

La naturaleza siempre está presente, ya construyamos una maqueta con un diseño rural o una totalmente urbana. Los arbustos y las hierbas brotan en los bancales, incluso en el corazón de las ciudades, y un toque de verdor apropiado aporta realismo al conjunto.

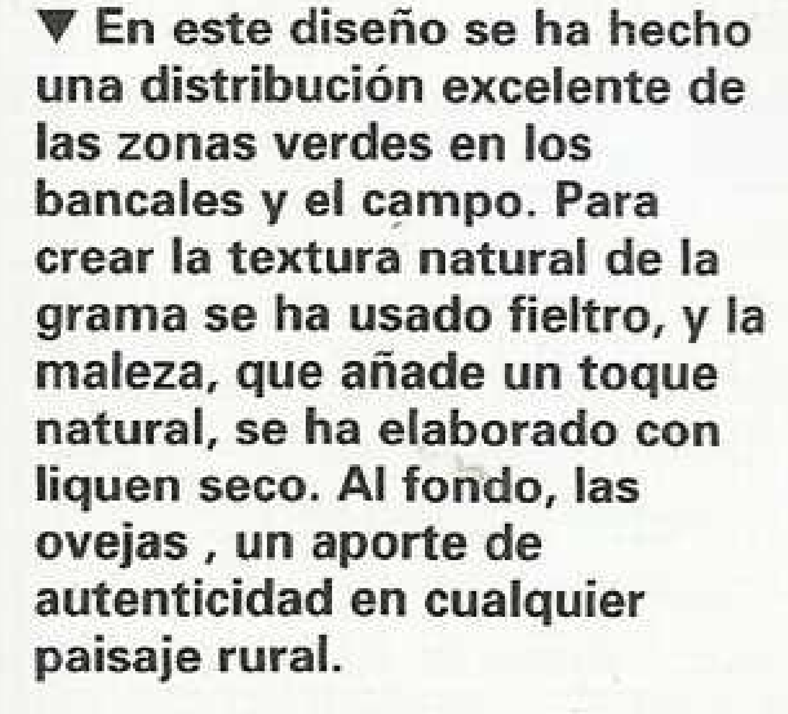
En modelismo, conseguir crear una pradera parece fácil, si lo comparamos con el trabajo de construir locomotoras o edificios a escala. En realidad, es casi un arte. En las tiendas de modelismo podemos encontrar comercializados unos preparados especiales, en polvo, que simulan el paisaje y que parecen muy atractivos, pero en nuestra maqueta no quedan nada convincentes , necesitamos algo más refinado. Aunque estemos diseñando un paisaje de extensas y verdes llanuras, debemos evitar el uso de los preparados en polvo. Incluso reducido a escala OO, el monte bajo no es llano y si no se hace cuidadosamente incluso las zonas con pendientes, por ejemplo los bancales, pueden parecer falsas, como con parches de hierba.

A la textura debemos darle tanta importancia como al color. Un material perfecto para conseguir una superficie con una textura que parezca real es el tipo de fieltro que se usa para insonorizar los coches ruidosos, y se puede encontrar fácilmente en las tiendas grandes de recambios de coches.

Este método también se puede usar para representar laderas verdes, como pueden ser colinas y taludes. El conjunto escénico ganará en realismo si se añaden al paisaje árboles y arbustos que se pueden realizar fácilmente con liquen seco.

El fieltro queda bien de base decorativa en los anchos de vía N , aunque tiene que ser más fino, y en los anchos de vía O, en los que puede ser algo más grueso.

Si usted está construyendo una maqueta de trenes con máquinas de vapor o bien de líneas antiguas , y quiere añadir un toque de realismo, recuerde que en esa época nunca se dejaba crecer demasiado la hierba en bancales y laderas, por el peligro de incendio que suponían los chispazos que saltaban de las locomotoras.



▼ En este diseño se ha hecho una distribución excelente de las zonas verdes en los bancales y el campo. Para crear la textura natural de la grama se ha usado fieltro, y la maleza, que añade un toque natural, se ha elaborado con liquen seco. Al fondo, las ovejas , un aporte de autenticidad en cualquier paisaje rural.

Cómo enverdecer la maqueta

1 Coja el material aislante y arranque con suavidad unas cuantas hebras, de manera que queden encrespadas, luego, decolórelo con lejía, previamente diluida en agua, a razón de un tazón de lejía por medio cubo de agua (hay que usar la lejía con mucha precaución). Una vez secas las hebras, pinte la superficie que quiera cubrir de hierba con cola blanca sin diluir. Extienda rápidamente la cola, dejando una capa gruesa, y coloque encima el fieltro presionando con firmeza. Hay que tener cuidado para que la superficie quede uniformemente cubierta.

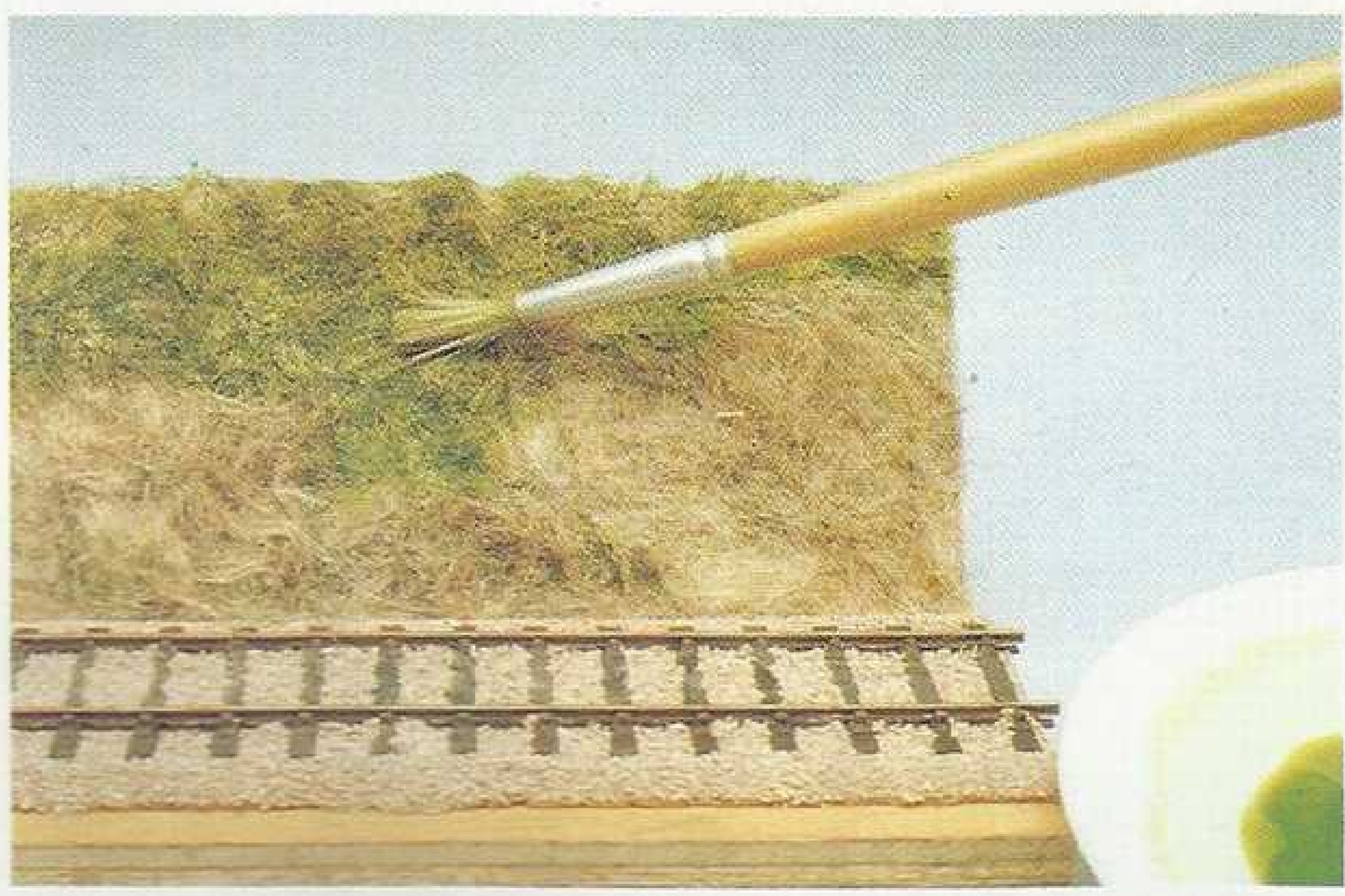




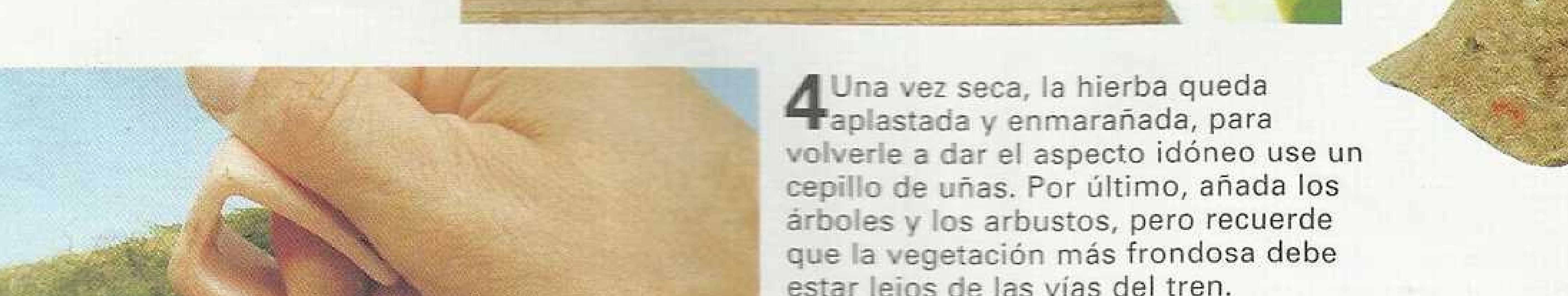
2 Una vez que la cola se haya secado y el fieltro esté bien pegado, recorte la hierba, arranque las hebras que sobren y deje el resto mucho más corto. De ésta manera se intenta conseguir la textura natural de la hierba, aunque quizá tenga que retocar algunas zonas que hayan quedado poco cubiertas pegando algo más de fieltro. Déjelo secar y cepille las hebras sueltas.

Las cuatro estaciones
Hay que tener en cuenta que la vegetación cambia de color con las estaciones. No hay porqué diseñar todas las maquetas como si fuera verano. Los arbustos de otoño, con sus característicos tonos ocres, son muy llamativos, y unas ramitas bien escogidas pueden simular muy bien los árboles desnudos del invierno.

3 Mezcle pintura de acuarelas de diferentes tonalidades hasta conseguir un verde hierba convincente y pruebe el color en un trozo de fieltro sobrante. Mezclando tres pizcas de verde vejiga, una de verde oscuro y media de tierra de Siena tostada, con cuatro cucharaditas de agua , se obtiene un verde hierba muy real.



Materiales
- Fieltro aislante
- Agua y lejía
- Cola blanca
- Acuarelas
- Pinceles
- Cepillo de uñas



4 Una vez seca, la hierba queda aplastada y enmarañada, para volverle a dar el aspecto idóneo use un cepillo de uñas. Por último, añada los árboles y los arbustos, pero recuerde que la vegetación más frondosa debe estar lejos de las vías del tren.



Trenes de juguete

La mayoría de los niños ha tenido alguna vez un tren de juguete; con frecuencia, modelos baratos y llamativos, en los que no venía mal una buena dosis de imaginación. Pero, si en su momento le dedicó mucho tiempo, alégrese ahora porque -unos 50 años después de su lanzamiento al mercado- una Princess Elizabeth Pacific de la casa Hornby, por ejemplo, puede alcanzar un precio 500 veces superior al original, si está en buen estado.

Las primeras locomotoras "de vapor" aparecieron un poco más tarde. Se trataba de pequeñas máquinas de latón con calderas alimentadas por alcohol y conocidas con el nombre de "regaderas" por el rastro de agua que dejaban a su paso.

Hacia finales del siglo XIX, los modelos se hicieron más sofisticados. Después llegaron los primeros trenes de cuerda procedentes de Alemania, que incluían coches, vagones y vías de diversos anchos, todo de hojalata. Las dos principales marcas de esta época fueron las alemanas Bing y Marklin.

La competencia inglesa comenzó cuando Bassett-Lowke, de Northampton, introdujo sus modelos a principios de siglo. Luego vendría Hornby, que se hizo con el mercado en los años 20 y 30. Los primeros trenes eléctricos aparecieron hacia 1900; contaban con vías de tres carriles, de los que el central estaba electrificado. Pero eran juguetes muy caros y sólo se popularizaron después de la Primera Guerra Mundial. En un principio, el ancho de vía estándar era el 1 (10 mm en la escala), pero se necesitaba mucho espacio para hacer un trazado razonable. Hacia los años 20 se hizo popular el ancho de vía 0. Bing sacó un tren de sobremesa que, con la introducción del ancho de vía H0 , podía girar alrededor de una mesa del tamaño de las de comedor. Trix lo perfeccionó en la década siguiente, pero el más popular demostró ser el Dublo de la casa Hornby; la escala 1/87 había alcanzado el éxito.

Los fabricantes mantuvieron la demanda al alza mediante la introducción de locomotoras, equipo rodante y accesorios que imitaban las mejoras de los ferrocarriles reales. Algunos ofrecían variaciones imaginativas sobre un tema. Por ejemplo, Hornby sacó a la venta una pequeña locomotora de cuerda 0-4-0T, de ancho de vía 0, disponible en todos los colores del material motor y móvil.

Los modelos actuales -con pequeños anchos de vía para acomodarse a las dimensiones de los hogares de hoy- son más reales que las primitivas "regaderas", aunque el encanto de los modelos originales es innegable.

Dónde comprarlos

Muchos de los modelos que se venden hoy día datan de los años 20, resultando más caros si están en buen estado y vienen en sus cajas originales. Para ver más alternativas, busque en las subastas; la mayoría saca a la venta trenes de juguete y maquetas, desde antiguas y rudimentarias locomotoras hasta sofisticadas réplicas a escala. Los coleccionistas también organizan sus propias ferias.



Imagínese la emoción del propietario original de este tren Hornby de ancho de vía 0; la propia caja, a pesar de estar un tanto ajada, ya es un encanto. Aunque en la tapa se ve un tren digno de una línea principal, el comprador no quedaría decepcionado por el modelo más modesto que venía en el interior. Comprado en 1947 este modelo posterior a la Segunda Guerra Mundial, sería un buen punto de partida para cualquier coleccionista actual.

Carriles

Las dos cualidades más importantes de un carril son la seguridad y la duración. Esta última condiciona no sólo la cantidad de material que la compañía debe adquirir, sino que evita también la necesidad de renovar frecuentemente el trazado, con la consiguiente interrupción del servicio. La fiabilidad y resistencia de un carril dependen de las propiedades del metal utilizado, de su peso por metro lineal -expresado en kilogramos por metro- y de la firmeza del soporte.

Materiales. A finales del siglo pasado el material que se utilizaba para los railes solía ser el hierro, y los tramos de vía muy transitados se renovaban cada tres meses. A medida que aumentaba el tráfico, las roturas se hacían más frecuentes. La parte más vulnerable del carril eran los extremos, ya que tenían que soportar continuos y fuertes impactos; la sustitución de los carriles de hierro por los de acero no resolvió el problema.

En Gran Bretaña cada milla de vía era vigilada por un empleado del ferrocarril, que detectaba la mayoría de las grietas en sus inspecciones diarias. Pero las fisuras internas -una grieta o una hendidura en el interior del raíl- podían resultar fatales en el momento de pasar el tren. Los nuevos raíles de acero laminado eran mucho más resistentes. Actualmente se utiliza detección por ultrasonido para detectar defectos invisibles, y la vía se revisa cada dos o tres días.

Elección del carril. En Gran Bretaña, en el siglo XIX, se adoptó como modelo estándar el carril de cabeza gruesa, pero en la década de 1950 se volvió al de patín plano. El de cabeza gruesa está firmemente sujeto a sus bases de hierro fundido mediante cuñas y las bases están atornilladas a la traviesa. El carril de patín plano proporciona una mejor sustentación y es más sencillo. Al principio se sujetaba directamente con tirafondos a las traviesas, pero en la actualidad reposa sobre una almohadilla de goma y va unido a ellas mediante un amortiguamiento de acero.

Desgaste. El carril normalizado británico es de 18 m de longitud; el norteamericano, de 12 m. En las juntas se deja una ligera separación para permitir la dilatación por el calor. El paso de las ruedas de acero sobre estas juntas produce un gran desgaste, tanto en los carriles como en las propias ruedas, pero esto se solventa soldando los carriles para formar un solo tramo continuo.

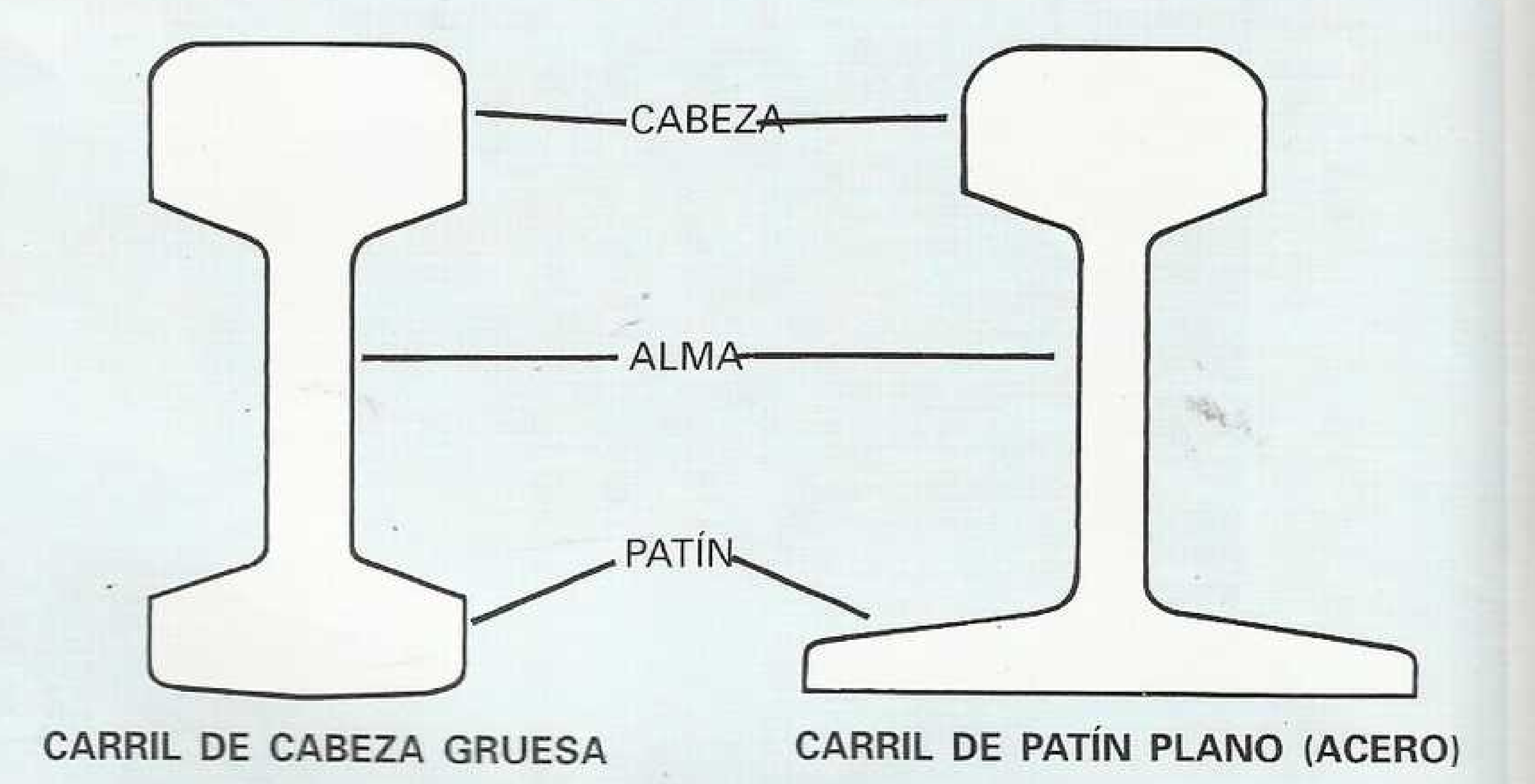
A la hora de tenderlo hay que tomar dos precauciones: colocar un buen balasto de piedra y no hacer el tendido en tiempo frío con objeto de prevenir la dilatación longitudinal, que podría provocar flexiones. Haciéndolo en verano, la dilatación producida por el calor ya no se manifestará longitudinalmente, sino como un ligero engrosamiento y ensanchamiento del carril.

Empleo. En Gran Bretaña continúan en servicio varios tipos antiguos de railes de cabeza gruesa y de patín plano, pero las líneas principales cuentan con raíles de este último tipo de 56,1 kg/m. Para sacarles el mayor partido posible, los raíles desgastados de las líneas principales se tienden de nuevo en líneas secundarias. Estos carriles pueden tener así más de 50 años de vida, viéndose reducido su peso en 4,5 kg/m o más a causa del desgaste.

En los tramos llanos y rectos tienen una esperanza de vida de siete u ocho años en las líneas más utilizadas. Sin embargo, el desgaste del carril es más rápido en las curvas, las rampas y, especialmente, en los cambios, en los que se suele utilizar acero al manganeso, más caro pero más duradero.

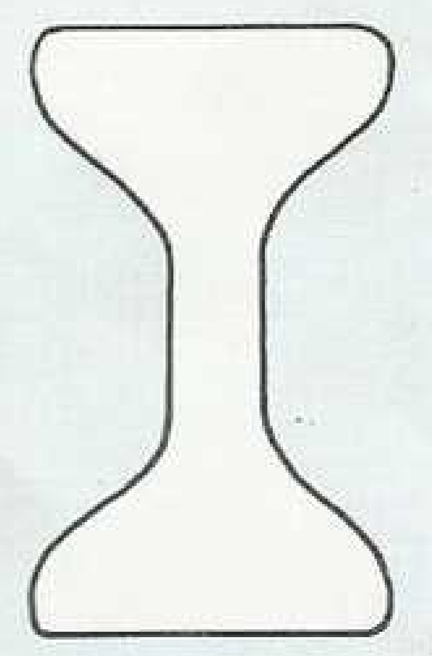
Perfiles de carril

La cabeza es una superficie que debe ofrecer poca resistencia a la rueda y tener larga duración, mientras que el patín debe ser lo suficientemente ancho para garantizar la estabilidad del carril y para albergar los clips, tirafondos o las bridas que lo sujetan. El alma proporciona rigidez, lo que contrarresta la tendencia de la cabeza a combarse cuando soporta un gran peso.

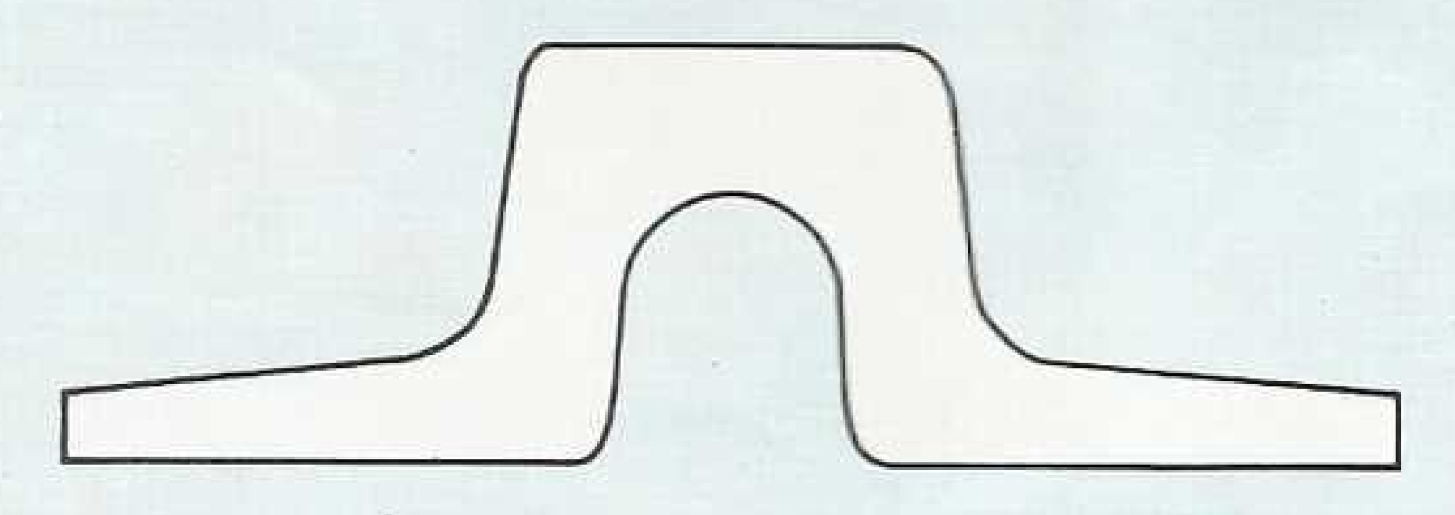


CARRIL DE CABEZA GRUESA

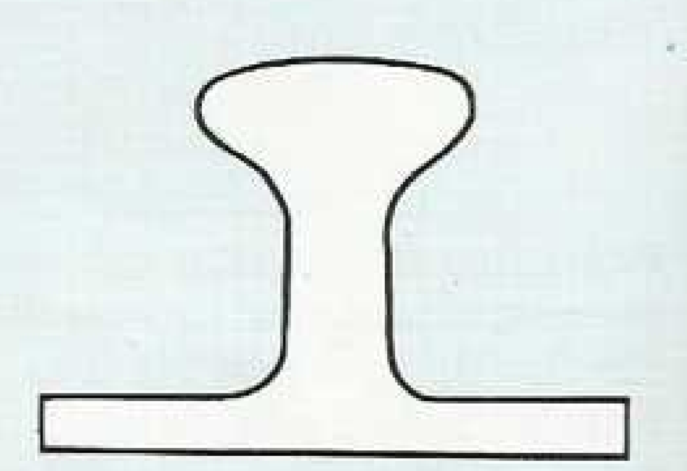
CARRIL DE PATÍN PLANO (ACERO)



CARRIL DE CABEZA GRUESA REVERSIBLE
Este carril se diseñó para poder darle la vuelta cuando se desgastase la cabeza. Dejó de utilizarse porque el deterioro de las bases de hierro fundido causaba un fuerte traqueteo.



RAÍL DE SILLA
GWR utilizaba este tipo de raíl para su línea principal de vía ancha. En lugar de ir fijado a las habituales traviesas estaba sujeto a largas vigas de madera longitudinales.



CARRIL DE PATÍN PLANO (HIERRO)
El carril de patín plano de hierro se utilizó a comienzos del siglo XIX. Algunos sistemas ferroviarios británicos continuaron usándolo hasta la década de 1920.